الوحدة الخامسة في الاحياء
بنك المعرفة المصري
للصف الثالث الثانوي

هذا العمل صدقة جارية لموتانا وموتي المسلمين جميعا

نسأل الله العلي العظيم ان يجمعنا بهم في جنان الخلد جميعا ان شاء الله

#جيو_ابراهيم_الغندور

مدرس الجيولوجيا والعلوم البيئية

الوحدة الخامسة في الأحياء

(انواع التكاثر)

تشمل

التكاثر الجنسي

التكاثر اللاجنسي

التكاثر الجنسى
Sexual Reproduction

التكاثر الجنسى عبارة عن عملية تقوم من خلالها الكائنات الحة بإنتاج أفراد من نفس نوعها، وفى ذات الوقت لست متطابقة أو مشابهة لها تماما كما يحدث فى التكاثر اللاجنسى. وفى التكاثر الجنسى، يبدأ تشكل الكائن الحى الجديد من خلال عملية الإخصاب التى يتم فيها اتحاد مشيج مذكر)خلية جنسية (لكائن حى مع مشيج مؤنث لكائن حى آخر من نفس النوع، وتكون صغار الأفراد مختلفة عن الآباء وذلك لأنها تحوى مزيجا من المواد الوراثية)الجينات (من كلا الأبوين، حيث يساهم كلا الأبوين فى توريث النسل لنصف الصفات الوراثية. فى التكاثر الجنسى

يتم انتاج الخلايا الجنسة أو الأمشاج عن طربق الانقسام الميوزى بغرض اختزال عدد الكروموسومات إلى النصف فتصبح هذه الخلايا أحادية المجموعة الكروموسومية **ن** وعند الإخصاب يعود العدد الأصلى للكروموسومات)٢ن (نتيجة اندماج المشيجين الذكرى والأنثوى،

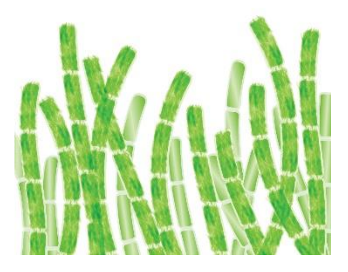
يتم التكاثر الجنسى بصورتين أساسيتين، هما الاقتران وتكوين الأمشاج.

١ .الاقتران Conjugation

تتكاثر الكائنات البدائية مثل بعض الأوليات والطحالب والفطريات بالانقسام الميتوزى فى الظروف المناسبة، ولكنها تلجأ إلى التكاثر الجنسى بالاقتران عند تعرضها لتغير الظروف بالبيئة المحيطة مثل حدوث الجفاف أو تغير نقاوة أو درجة حرارة الماء.

الاقتران فى طحلب الإسبيروجيرا Conjugation in Spirogyra

يلجأ طحلب الإسبروجيرا إلى التكاثر بالاقتران فى الظروف البئة غر المناسبة)شكل ١(، وىحدث الاقتران بن مشجىن متشابهن، والاقتران نوعان فقد ىكون الاقتران **إما سلميا أو جانبيا.**



طحلب الإسبيروجيرا.

أ. الاقتران السلمى Scalariform Conjugation

١ .يتخذ الخيطان فى أول الأمر وضعا متوازيا بحيث يكاد كل منهما أن يكون ملاصقا للآخر، وتخرج من كل خلية متزاوجة أنبوبة صغيرة)نتوء صغير (ثم تستمر الأنبوبتان فى النمو والتقدم حتى تتلاقيا.

٢ .يذوب الجدار المستعرض الفاصل بن الأنبوبتين، وتتكون القناة التزاوجية أو قناة الاقتران.

٣ .تنكمش محتويات كل خلية مكونة مشيجا، و يمر مشج أحد الخليتين خلال قناة الاقتران)ويعتبر الطحلب المذكر (لىندمج مع مشيج الخلية المقابلة يعتبر الطحلب المؤنث

٤ .أثناء عملية الاندماج تتلاشى البلاستيدة الخاصة بخلية الطحلب المذكرة وتبقى بلاستيدة خلية الطحلب المؤنثة وتتكون لاقحة نتيجة للاندماج، ثم تحاط اللاقحة بجدار سمك لحمايتها من الظروف غر الملائمة وتعرف حينئذ باللاقحة الجرثومية.

٥ .تبقى اللاقحة الجرثومية ساكنة حتى تتحسن الظروف المحيطة فتنقسم بالانقسام الميوزى وينشأ عن ذلك أربع أنوية تتحلل ثلاث منها وتبقى الرابعة التى تنقسم بالانقسام الميتوزى لتنمو وتكون خيطا جديدا.

ب. الاقتران الجانبى Lateral Conjugation

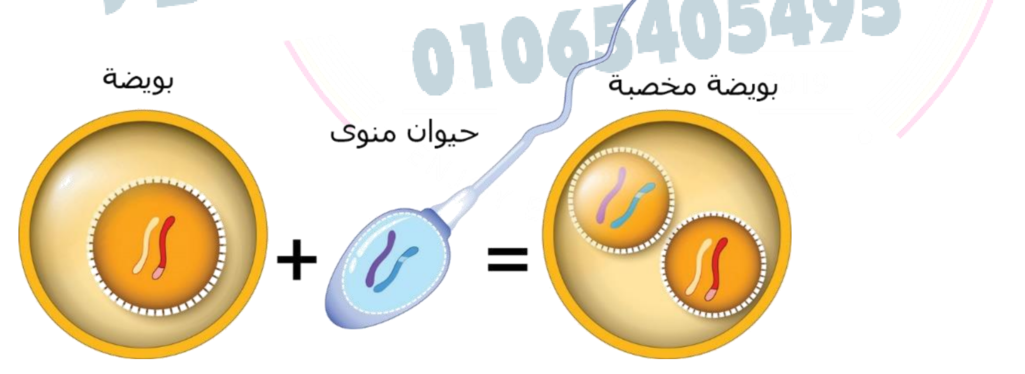
يحدث بن خليتين متجاورتين فى نفس الخيط، وفيه تمر محتويات الخلية المتزاوجة إلى الخلية الملاصقة لها عن طريق فتحة فى الجدار المستعرض الفاصل بينهما (تعتبر الخلية التى انتقلت محتوياتها إلى الخلية الأخرى كأنها مشج مذكر)، وبعد ذلك يحدث اندماج لمحتويات الخليتين لتتكون اللاقحة الجرثومية، ثم تستمر هذه العملية كما يحدث فى النوع السابق من الاقتران. من المعروف أن خلايا خيط الطحلب أحادية المجموعة الكروموسومة)ن(، لذلك فإن اللاقحة ثنائية المجموعة الكروموسومية ٢ن ، وهذا هو السبب فى انقسامها ميوزيا قبل نمو خيط الطحلب الجديد حتى تكون خلاياه أحادية المجموعة الكروموسومية ن

٢ .التكاثر بالأمشاج الجنسية Reproduction by Sexual Gametes

التكاثرالجنسى عبارة عن العملية التى تتميز بتكون لاقحة أو بويضة مخصبة نتيجة اتحاد مشيج ذكرى)خلية ذكرية (مع مشج أنثوى (خلية أنثوية) شكل ٢ وتتم هذه العملية عادةً فى الحيوانات الفقارية والنباتات الراقية. تمتازعملية التكاثرالجنسى على وجه العموم بحدوث تنوع فى الأفراد الناتجة والتى بإمكانها التكيف لتغير الظروف بالبيئات المحيطة بها، بينمالايمكن أن يحدث التنوع فى الأفراد الناتجة من التكاثراللاجنسى، لذلك لايمكنها الاستمرارفى الحياة فى ظل التغيرات الحادثة فى البيئة المحيطة بها.

وفى حالة الأجناس المنفصلة يقوم الذكربإنتاج الأمشاج الذكرية)الحيوانات المنوية (والتى تتميز بأنها غاية

فى الصغر، وسريعة الحركة، وهى عادة تنشط للبحث عن المشج الأنثوى (البويضة) الذى تتمز بكبر الحجم وذلك لاختزانها الغذاءعلى صورة مايسمى المح الذى يشكل المصدر الوحيد للغذاء للجنين أثناء مراحل نموها المختلفة. ويعود اختلاف حجم المشيج الأنثوى عن المشيج الذكرى إلى
طبيعة ووظيفة كل منهما.وعلى وجه العموم، يمتاز المشيج الذكرى بقيامه بوظيفتين، أولهما أنه يحمل نصف العدد الأصلى من الكروموسومات وثانيهما إمكانية اختراقه لجدارالبويضة، أما المشيج الأنثوى فله أيضا وظيفتان، الأولى أنه يحمل نصف العدد الأصلى من الكروموسومات والثانية اختزانه للغذاء فى صورة المح. إن الأجهزة المسئولة عن تكوين الأمشاج المذكرة والأمشاج المؤنثة)الحيوانات المنوية
والبويضات(، تقوم أيضا بتوصيلها من الذكورإلى الإناث بواسطة بعض التراكيب التى تختلف فى كلا الجنسين. والحيوانات على وجه العموم قد تكون حاوية كلا من الأعضاءالتكاثرية الذكرية والأنثوية فى نفس الحيوان ويعرف بالخنثى مثل اللافقاريات كدودة الأرض والمحار والقواقع والنباتات الراقية، أوفى فردين مختلفين هما الذكروالأنثى. وكما ذكرنا تنتج اللاقحة أوالبويضة المخصبة من اتحاد مع المشج الأنثوى بواسطة عملية تعرف بالإخصاب. وقد يكون الإخصاب خارجيا وفيه تضع الحيوانات بيضها خارج أجسامها ثم يتم تلقيحها من قبل الذكور بأن تطلق عليه الأمشاج المذكرة فى الخارج، كما فى الأسماك .وقد يكون الاخصاب داخليا حيث تدخل الذكور أمشاجها المذكرة داخل الجهاز التناسلى للإناث حيث يتم التقاؤها بالأمشاج المؤنثة فى داخل هذا الجهاز، كما فى معظم الحيوانات الراقية.



شكل (٢)
التكاثر بالأمشاج.

اسئلة بنك المعرفة

١) يقوم التكاثر الجنسى بمضاعفة المادة الوراثية للخلايا الجنسية عن طريق الانقسام الميوزى.

- ○ صح
- ◉ خطأ

٢) يحدث الاقتران فى بعض الطحالب مثل الإسبيروجيرا نتيجة وجود ظروف غير مناسبة

- ◉ صح
- ○ خطأ

٣) عملية الإخصاب هى عملية اتحاد المشيج المذكر مع المشيج المؤنث لتكوين اللاقحة.

- ◉ صح
- ○ خطأ

٤) يتميز المشيج الأنثوى بأنه صغير الحجم وذلك ليساعده على تخزين الغذاء.

- ○ صح
- ◉ خطأ

٥) يحدث الاقتران السلمى فى طحلب الأسبيروجيرا عندما يتخذ الشريطان وضعًا متوازيًا.

- ◉ صح
- ○ خطأ

التكاثر اللاجنسى
Asexual Reproduction

يتم التكاثر اللاجنسى من خلال فرد واحد ينفصل منه خلية جرثومية أو مجموعة خلايا أو أنسجة تنمو إلى فرد جديد يشبه الفرد الأصلى التى انفصلت عنه، وإذا حدث تغير فى البيئة فإن معظم النسل الناتج يتعرض للهلاك ما لم تكن آباؤه قد تكيفت للمعيشة فى الظروف البيئية المتغيرة أو الجديدة.

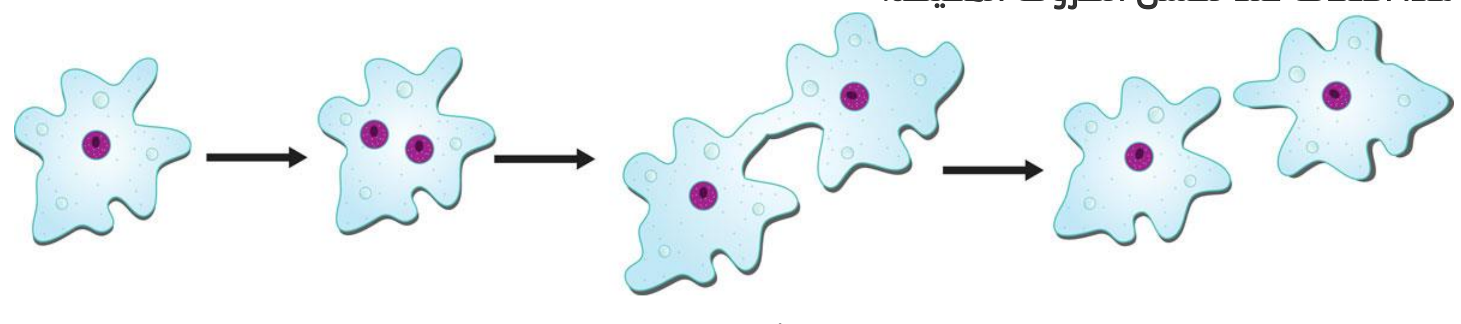
يعتمد التكاثر اللاجنسى على الانقسام الميتوزى لخلايا الكائن الحى حيث يكون عدد الكروموسومات فى خلايا الكائنات البنوية هو نفس عدد الكروموسومات فى خلايا الكائنات الأبوية، فالانقسام الميتوزى يحافظ على ثبات عدد الكروموسومات فى خلايا الكائن الحى من جيل إلى جيل. يتم التكاثر اللاجنسى فى الكائنات الحية بعدة صور من أهمها الانشطار الثنائى والتبرعم والتجدد والتكاثر بالجراثيم والتوالد البكرى وزراعة الأنسجة.

الإنشطار الثنائىBinary Fission

هذا النوع من التكاثر اللاجنسى ينتشر فى الأوليات مثل الأميبا، والبراميسيوم، والبكتيريا والطحالب البسيطة. ويتم الانشطار الثنائى من خلال انقسام نواة الخلية ميتوزيًّا، حيث تنشطر الخلية إلى خليتين)شكل ١(، وتصبح كل خلية فرداً جديداً مماثلاً للفرد الأبوى، يحدث الانشطار فى الأميبا كما يلى:

.فى الظروف البيئية المناسبة :عندما تصل الأميبا لحجم مناسب فى ظروف مناسبة، تنقسم النواة ميتوزيًّا، ثم تنشطر الخلية لإنتاج فردين صغيرين يبدآن فى التغذية والنمو، ويتكرر ذلك كل ٢ - ٣ أيام.

.فى الظروف البيئية غير المناسبة :يحدث فى الظروف البيئية غير المناسبة كالجفاف وارتفاع درجة الحرارة، حيث تفرز الأميبا غلافا كيتينيا أو حوصلة حولها لحمايتها من الظروف البيئية غير المناسبة، وتنقسم الأميبا بداخل هذا الغلاف عدة مرات بطريقة الانشطار البسيط، لتنتج عدداً من الأميبات الصغيرة التى تتحرر من هذا الغلاف عند تحسن الظروف المحيطة.



شكل (١)

الإنشطار فى الأميبا.

التبرعم Budding

ينتشر هذا التكاثر فى كثير من الكائنات وحيدة الخلية مثل فطر الخميرة وعديدة الخلايا مثل الإسفنج والهيدرا.

أ. التبرعم فى فطر الخميرة Budding in Yeast

ينشأ البرعم فى فطر الخميرة كبروز من الخلية الأبوية. تنقسم نواة الخلية الأبوية الأصلية ميتوزيا إلى نواتين، تبقى نواة منهما فى الخلية الأبوية وتنتقل النواة الأخرى إلى البرعم الذى ينمو تدريجيا مكونا فردا جديدا. وقد ينفصل البرعم عن الخلية الأبوية أو يظل متصلا بها ليكون معا براعم جديدة أخرى ويطلق عليها مستعمرة.

ب. التبرعم فى الإسفنج والهيدرا Budding in Sponge and Hydra

تبدأ عملية التبرعم بظهور البرعم كبروز صغير من أحد جوانب الجسم عن طريق انقسام الخلايا البينية ميتوزيا، ثم ينمو هذا البرعم تدريجيا حتى يصبح شبيها بالفرد الأبوى تماما، وقد ينفصل البرعم عن الفرد الأبوى كما فى الهيدرا أو قد يظل متصلا به مكونا مستعمرة كما فى الإسفنج.

التجدد Regeneration

التجدد طريقة من طرق التكاثر اللاجنسى ويحدث عند بعض الحيوانات، فعندما يقطع الجسم إلى عدة أجزاء ينمو كل جزء منها إلى فرد جديد يحمل نفس صفات الفرد الأبوى. وكلما ارتقى الحيوان قلت القدرة على التجدد، وينتشر هذا النوع من التكاثر فى العديد من النباتات، وبعض الحيوانات البدائية، مثل الإسفنج، والهيدرا، ونجم البحر.

ويهدف التكاثر بالتجدد إلى تعويض الكائن الحى بأجزاء جديدة بدلًا من الأجزاء المفقودة من جسمه.

وتختلف أهداف عملية التكاثر بالتجدد من كائن إلى آخر، ومن هذه الأهداف:

.تكوين أفراد جديدة :مثلما يحدث فى بعض الكائنات عندما يقطع الجسم إلى عدة أجزاء، فإن كل جزء منها ينمو إلى فرد جديد.

.تعويض الأجزاء المبتورة أو المفقودة :كما فى القشريات وبعض البرمائيات.

أ. التجدد فى الهيدرا Regeneration in Hydra

إذا قطعت الهيدرا إلى عدة أجزاء فى مستوى عرضى، ينمو كل جزء مكونا فردا جديدا.

ب. التجدد فى ديدان البلاناريا Regeneration in Planarians

عندما تقطع ديدان البلاناريا عرضيا أو طوليا فإن كل جزء منها ينمو مكونا فردًا جديدًا.

جـ التجدد فى نجوم البحر Regeneration in Starfish

لنجم البحر المقدرة على تجديد الأجزاء المفقودة منه أو حتى بناء جسم كامل جديد من ذراع واحدة مبتورة، فعندما يقطع نجم البحر إلى أجزاء، ينمو كل جزء مكونًا فردًا جديدًا بشرط أن يحتوى الجزء على قطعة من القرص الوسطى لنجم البحر.

التكاثر بالجراثيم Sporogony

يعتبر هذا النوع من التكاثر من أكثرطرق التكاثرشيوعًا، والجراثيم عبارة عن تراكيب وحيدة الخلية تنتج عن طريق الانقسام الميتوزى لخلايا بعض النباتات البدائية أوالفطريات، وهى تنمو مباشرة إلى النباتات البدائية أوالفطريات التى أنتجتها. وتتكون الجراثيم عادةً بأعداد كبيرة، وكل جرثومة منها لها القدرة على الإنبات وتكرار دورة الحياة.

وتتركب الجرثومة من خلية تحتوى على سيتوبلازم به نسبة ضئيلة من الماء ونواة وجدار سميك يحميها من الظروف غير المناسبة. وعندما تنضج الجراثيم فإنها تتحرر من الكائن الأبوى لتنتشر فى الهواء، وعندما تسقط فى وسط ملائم للنمو تمتص الماء وتتشقق جدرها وتنقسم عدة مرات ميتوزيا وتنمو مكونة أفرادا جديدا.

ومن مميزات التكاثر بالجراثيم سرعة التكاثر، وتحمل ظروف البيئة القاسية، والانتشار لمسافات بعيدة.

التوالد البكرى Parthenogenesis

يعتبر هذا النوع خاصًا حيث يتم إنتاج فرد جديد من فرد أبوى واحد. ويحدث ذلك نظرًا لقدرة البويضة على النمو لتكوين فرد جديد دون الحاجة للإخصاب من مشيج ذكرى.

يمكن تقسيم التوالد البكرى حسب جنس الكائنات الناتجة إلى:

.توالد بكرى ينتج ذكورا :وفيه ينتج عن التوالد البكرى ذكور فقط، كما فى بعض أنواع الحشرات.

.توالد بكرى ينتج إناثا :وهو أكثر أنواع التوالد البكرى شيوعًا.

.توالد بكرى مختلط :ويشمل إنتاج الجنسين وهو معروف فى بعض أنواع حشرات المن.

كما يمكن تقسيم التوالد البكرى حسب استمرارية حدوثه إلى:

.توالد بكرى دائم :كما فى نحل العسل فعندما تضع الملكة بيضًا غير مخصب ينتج ذكورًا، أما البيض المخصب فينتج شغالات أوملكات حسب نوع الغذاء بعد ذلك.

.توالد بكرى مؤقت :ويحدث من وقت لآخر بدون نظام بالرغم من وجود الذكر، كما فى فراش الحرير.

.توالد بكرى دورى :كما فى حشرة المنّ حيث تتكاثر تكاثرًا جنسيًّا بالتناوب مع التكاثر البكرى.

يحدث التوالد البكرى فى عدد من الديدان والقشريات وبعض الحشرات مثل المَنّ.

أ. التوالد البكرى فى نحل العسل Parthenogenesis in Honey Bee

تتزاوج ملكة حشرة نحل العسل مرة واحدة فقط وتخزن الحيوانات المنوية فى كيس خاص بجسمها لاستعمالها فيما تبقى من حياتها. فعندما تضع البيض فى خلايا قرص النحل يحدث إخصاب لبعض هذا البيض ويبقى بعضه الآخر من دون إخصاب. وينمو البيض المخصب ثنائى المجموعة الكروموسومية (٢ن) فينتج إناثًا معظمها شغالات، أما البيض غير المخصب أحادى المجموعة الكروموسومية (ن) فينمو إلى ذكور.

ب. التوالد البكرى فى حشرة المَنّ Parthenogenesis in Aphid

تضع إناث بعض أنواع حشرة المن بيضًا غير مخصبًا أحادى المجموعة الكروموسومية خلال فصلى الربيع والصيف، فينمو هذا البيض من دون اخصاب لينتج إناثًا، ومن جهة ثانية يفقس بعض البيض الذى تضعه الإناث فى فصل الخريف لينتج ذكورًا تنضج جنسيًّا وتتزاوج مع الإناث. تبدأ هذه الإناث بوضع بيض مخصب ثنائى المجموعة الكروموسومية (٢ن) يقاوم ظروف فصل الشتاء ليبدأ تكوين أجيال جديدة من حشرات المنّ فى فصل الربيع الذى يليه. هذا وقد ينعدم وجود الذكور نهائيا فى بعض أنواع حشرة المن. لقد أمكن تنشيط وحث البيض على النمو اصطناعيًّا وذلك باستعمال عوامل متعددة، وهذا يعرف بالتوالد البكرى الاصطناعى .فمثلًا عند وخز سطح بيضة الضفدعة غير المخصبة بإبرة دقيقة فإنها تتحفز وتبدأ بالانقسام ليكون الجنين الذى ينمو إلى فرد جديد. وقد يتحفز بيض أنواع أخرى من الحيوانات على الانقسام عن طريق التعرض لصدمات حرارية أو كهربائية أو الرج أو بإضافة مواد كيميائية إلى الماء الموجود فيه (كماء البحر مثلًا)، أو بتغيير تركيز الأملاح فى الماء أو بتغيير درجة الحرارة زيادةً أو نقصان. ومن الحيوانات الثديية التى نجح إنتاجها بالتوالد البكرى الاصطناعى هو الأرنب، فقد جمعت الخلايا البيضية من مبيض أنثى أرنب ووضعت فى وسط مغذٍّ بمزرعة نسيجية، فحفزت هذه العملية تنشيط بعض هذه الخلايا البيضية. وعندما غرست هذه الخلايا البيضية المنشطة فى رحم أنثى أرنب أخرى كانت النتيجة تكوين أجنة طبيعية.

زراعة الأنسجة Tissue Culture

يهتم علم زراعة الأنسجة بتنمية أجزاء صغيرة من الأنسجة النباتية أوالحيوانية يتراوح حجمها تقريبا بين عدة

ملليمترات إلى ما يقرب من البوصة فى الطول على بيئات صناعية معروفة المكونات وتحت ظروف بيئية متحكم فيها صناعيًّا لكى يتكون كائن)شكل ٢



شكل (٢)

زراعة الأنسجة.

ويقصد بزراعة الأنسجة إنماء جزء من النبات قد يكون جزء من الجذر أو جزء من الساق أو جزء من الأوراق أو المتك أو حبوب اللقاح على بيئة مغذية غالبًا ما تحتوى على العناصر الغذائية الكبرى والصغرى ومصدر للسكريات وغالبًا ما يستخدم السكروز كبيئة مغذية، وأحيانًا تضاف بعض من منظمات النمو مثل الأوكسينات والسيتوكينات لتحفيز تكوين الجذور والساق، بالإضافة إلى الهرمونات التى تحفزالنبات على تكوين نسيج يتكون من مجموعة خلايا وزراعة تلك الخلايا على بيئة مغذية فيمكن الحصول على أفراد تشبه النبات الأبوى فى تركيبها الوراثى بكميات كبيرة وفى أوقات قصيرة.

وفى إحدى تجارب زراعة أنسجة نبات الجزر، تم فصل أجزاء صغيرة من نبات الجزر ووضعها فى مخاريط زجاجية تحتوى لبن جوز الهند الذى يحتوى على جميع الهرمونات النباتية والعناصر الغذائية الضرورية، فنمت هذه الأجزاء وتميزت إلى نباتٍ جزر كامل، ثم تم فصل خلايا منفردة من نسيج نبات الجزر الناتج وزرعها بنفس الطريقة فنمت أيضًا إلى نبات جزر كامل.

أهمية زراعة الأنسجةImportance of Tissue Culture

١ .إكثار نباتات نادرة أو ذات سلالات ممتازة خالية من الأمراض أوأكثر مقاومة لها.

٢ .إنتاج النباتات الغذائية بأعداد هائلة وفى فترات زمنية قصيرة لحل مشكلة نقص الغذاء.

٣ .إكثار النباتات والحصول على أجزاء خضرية وشتلات فى وقت أسرع من الزراعة بالبذرة خاصةً فى أشجار الفاكهة.

٤ .إمكانية الحصول على نباتات من نباتات أبوية ذات صفات وراثية واقتصادية عالية.

اسئلة بنك المعرفة

١) تتزاوج ملكة نحل العسل لتخزين الحيوانات المنوية مرتين على الأقل.

- ○ صح
- ◉ خطأ

٢) من أكثر الأنواع شيوعًا فى التكاثر اللاجنسى التكاثر بالجراثيم.

- ◉ صح
- ○ خطأ

٣) تنشطر نواة الخلية فى الانشطار الثنائى ميوزيًّا لتكون فردًا جديدًا مشابهًا للفرد الأبوى.

- ○ صح
- ◉ خطأ

٤) يتم التكاثر بواسطة التجدد عن طريق تعويض الأجزاء المبتورة والمفقودة فى الكائن.

- ◉ صح
- ○ خطأ

٥) يحدث الاقتران السلمى فى طحلب الأسبيروجيرا عندما يتخذ الشريطان وضعًا متوازيًا.

- ◉ صح
- ○ خطأ